DIE NATURWISSENSCHAFTEN

Herausgegeben von

Dr. Arnold Berliner und Prof. Dr. August Pütter

Dritter Jahrgang. 3. Dezember 1915. Heft 49.

Das Optochin in der Augenheilkunde

Von Augenarzt Prof. Dr. Levinsohn, Berlin.

Trotz der überaus großen Fülle von Heilmitteln, welche in den letzten Jahrzehnten gegen die verschiedensten Krankheiten angepriesen sind und in immer neuen Formen angepriesen werden, gelingt es fast nie oder jedenfalls nur selten, etwas Wirksames und Brauchbares zu gewinnen. Der wesentliche Grund für diese Erscheinung dürfte auf den Umstand zurückzuführen sein, daß die Erzeugung neuer Mittel in der Regel nur von symptomatischen Gesichtspunkten ausgegangen ist und sich begnügt hat, Verbesserungen schon vorhandener chemischer Produkte herbeizuführen oder besonders hervortretende Krankheitserscheinungen zu beseitigen, ohne das Wesentliche der Krankheit selbst, die *Ursache* derselben, bei Vermeidung einer Schädigung des menschlichen Organismus anzugreifen.

Es kann daher mit um so größerer Freude begrüßt werden, daß auf der Basis der von *Ehrlich* inaugurierten *experimentellen Chemotherapie* ein Mittel gefunden ist, welchem im Kampfe gegen einen sehr wichtigen Feind des Menschen, den *Pneumokokkus lanceolatus*, eine fundamentale Bedeutung zukommt. Dieses Mittel ist das von *Morgenroth* angegebene Derivat des Chinins, das *Äthylhydrocuprein* oder *Optochin*. Die Prinzipien, auf denen die Wirkung dieses Mittels beruht, die allmähliche Entwicklung der Forschungen, die schließlich zur Einführung dieses Mittels führten, hat *Morgenroth* selbst in dieser Zeitschrift vor zwei Jahren dargestellt[1]).

Wir haben gesehen, daß die *Hauptschwierigkeiten*, welche sich der Anwendung von *spezifisch wirkenden chemischen Mitteln* entgegenstellen, darauf beruhen, daß diese Mittel entweder neben ihrer Wirkung auf Bakterien und deren schädigende Produkte den Organismus selbst zu stark angreifen oder aber in blut- und eiweißhaltiger Flüssigkeit ihre Wirksamkeit mehr oder weniger verlieren, also im *Reagenzglase* zwar eine außerordentliche Desinfektionskraft besitzen, für den *menschlichen Organismus* indes ganz unbrauchbar sind. Ein genaueres Eingehen auf diese Verhältnisse erübrigt sich daher, und es bleibt nur übrig, das Optochin auf seinen *praktischen Wert*, der ihm nach den bisherigen Erfahrungen zukommt, zu prüfen. Auch hier beschränke ich mich darauf, nur auf die *Wirksamkeit des neuen Mittels in der Augenheilkunde* einzugehen, da die Erfahrungen, die hier gewonnen sind, schon zu einem *abschließenden Urteile* berechtigen, während diese in den übrigen Zweigen der Medizin eine derartig sichere Beurteilung zurzeit noch nicht zulassen.

Für die *Behandlung mit Optochin* liegen die Verhältnisse in der *Augenheilkunde* allerdings *besonders günstig*. Ermöglicht doch die exponierte Lage des Auges dem Heilmittel, die Krankheitserreger *direkt oder fast direkt anzugreifen* und so schnell und sicher unschädlich zu machen. Das gilt besonders für die so wichtige *Erkrankung der Hornhaut*, das *Ulcus corneae serpens*. Dazu kommt, daß bei dieser Erkrankung die Infektion in der Regel auf ein bestimmtes Bakterium beschränkt bleibt, daß demnach meist nie eine Mischinfektion vorliegt und eine gegen die betreffenden Krankheitserreger gerichtete spezifische Behandlung einen vollen Erfolg zeitigen kann.

Durch die Untersuchungen von *Gasparini*, *Basso*, *Uhthoff* und *Axenfeld* ist der exakte Nachweis erbracht, daß wenigstens in vier Fünftel aller Fälle von Ulcus corneae der Fränkel-Weichselbaumsche *Diplokokkus lanceolatus* (Pneumokokkus) als *alleinige Krankheitsursache* in Frage kommt. Die große Schwierigkeit, welche der Behandlung dieser höchst gefährlichen Erkrankung entgegentritt, ist hauptsächlich dadurch bedingt, daß es bisher sehr häufig nicht möglich war, durch konservative Behandlung eine Fortpflanzung der Pneumokokken hintan zu halten und so die Ausdehnung des Geschwürs in die Fläche und in die Tiefe zu verhindern. Sehr schnelle Einschmelzung der Hornhaut und mehr oder weniger starke Herabsetzung der Funktion des Auges waren daher oft die verderblichen Folgen dieser gerade von Augenärzten sehr gefürchteten Erkrankung. Zwar gelang es in einer Anzahl von Fällen mit einfachen Mitteln, insbesondere mit Jodoform, Orthoform, Xeroform, Hydrarg. oxycyanat. und ähnlichen Substanzen des Pneumokokkenulcus schnell Herr zu werden, in der Regel aber war man gezwungen, durch energische Maßnahmen den Verlust des Auges aufzuhalten. Insbesondere war es die Ausglühung des Ulcus mit der Platinschlinge, welche namentlich in den letzten Jahrzehnten die Therapie beherrschte. Aber auch hier gelang es nicht immer beim ersten Male, das Weiterkriechen des Geschwürs zu beseitigen, und es mußte oft zur Wiederholung der Galvanokaustik geschritten werden. Wenn man berücksichtigt, daß die Hornhaut ein sehr empfindliches, membranöses Gewebe von ca.

[1]) Jahrg. 1, 1913, S. 609.

12 mm Durchmesser darstellt, dessen Funktion an die vollkommenste Durchsichtigkeit geknüpft ist, so kann man sich vorstellen, was jede Galvanokaustik für das Auge zu bedeuten hat. Man war daher meist schon froh, wenn man auch nur einen *Bruchteil der Sehkraft* in einem von Ulcus serpens befallenen Auge retten konnte. Aber selbst mit wiederholten Ausglühungen gelang es nicht immer, dem Fortschreiten des Geschwürs Einhalt zu tun, und so war man denn gezwungen, zu der von *Saemisch* empfohlenen Spaltung des Hornhautgeschwürs seine Zuflucht zu nehmen. In anderen Fällen griff man von vornherein zu diesem Hilfsmittel. Es kann nicht geleugnet werden, daß es auf diesem Wege oft noch gelang, Augen, die fast verloren schienen, zu retten; aber entsprechend dem schweren Eingriff naturgemäß mit einer Entstellung der Augenform und mit einer stets sehr erheblichen Beeinträchtigung der Sehfähigkeit. In vereinzelten günstigen Fällen gelang es schon durch Öffnung der Vorderkammer des Auges, zum Ziele zu gelangen, einer Prozedur, welche auf die Entwicklung des Pneumokokkus einen ungünstigen Einfluß ausübt. Bessere Erfolge als die galvanokaustische Behandlung zeitigte die in letzter Zeit von *Weekers* geübte Thermotherapie und die von *Wessely* empfohlene Bestrahlung des Hornhautgeschwürs mit heißem Dampf. Aber auch diese führt neben der Vernichtung der Pneumokokken zu einer, wenn auch geringeren Schädigung noch gesunden Hornhautgewebes und somit in jedem Falle zu einer stärkeren Funktionsstörung.

Die Schädigung des zarten Hornhautgewebes, die mit allen diesen Mitteln verbunden war, legte den Gedanken nahe, auf *spezifischem* Wege die Pneumokokken-Infektion anzugreifen. *Römer* war es, welcher vermittels der *Serumtherapie* den Kampf gegen das Hornhautgeschwür aufnahm. Er erzielte auch hiermit gewisse Erfolge, wenn auch nicht in allen Fällen. Die Behandlung hat sich aber — abgesehen von ihrer Kostspieligkeit — nicht bewährt. Sie versagte sehr häufig und mußte versagen in Anbetracht der sehr großen Mannigfaltigkeit und Verschiedenartigkeit der Pneumokokkenstämme.

Die von *Morgenroth* empfohlene Behandlung mit *Optochin* rief nun in der Therapie des Ulcus serpens einen *vollständigen Umschwung* hervor. Die Unsicherheit aller bisher geübten Verfahren, die Ungewißheit, ob es im einzelnen Falle gelingen wird, das Fortschreiten des Ulcus aufzuhalten, sind geschwunden und haben *dem sicheren Gefühle Platz gemacht, das Krankheitsbild nunmehr zu beherrschen.* Wir wissen jetzt, daß es in jedem Falle von reinem Pneumokokkenulcus — vorausgesetzt, daß es nicht allzuspät in Behandlung kommt — gelingt, *das Geschwür auf seinen Herd zu beschränken, es schnell zur Heilung zu bringen und somit der Hornhaut zu einem großen Teil die Durchsichtigkeit zu erhalten.* Die Erfahrungen, die zu dieser Auffassung berechtigen, sind schon recht umfangreiche. Der erste Bericht über die günstige Wirkung des Optochins stammt von *Leber* und *Goldschmidt* aus dem Jahre 1913. Durch die ausführliche Publikation des letzteren über 31 Fälle wird die ausgezeichnete Wirkung, selbst in schweren Fällen, aufs beste illustriert. Der sich unmittelbar anschließenden Arbeit von *Schur* über die Behandlung von 14 Fällen von Ulcus corneae entnehmen wir, daß, seitdem in der Tübinger Augenklinik die Behandlung des Hornhautgeschwürs mit Optochin eingeführt wurde, der Galvanokauter nicht mehr zur Verwendung gelangte. Es folgen nun zahlreiche Veröffentlichungen über Optochin, die sich alle in gleich günstigem Sinne aussprechen, von denen diejenigen von *Darier, Kuhnt, Kümmell, Holth, Wiener, Gradle, Distler, Kraupa, Maggi, Schwartzkopff, Dimitrio, Kandiban, Natanson, Axenfeld* und *Plocher, Stengele* hervorgehoben sein mögen. Die letzte umfassende Arbeit ist die von *Cavara* über 55 Fälle von Ulcus serpens der verschiedensten Stadien. Das Endurteil dieses Autors ist folgendes: „Die Gesamtheit der Resultate läßt den Schluß zu, daß dem Optochin ein wichtiger Platz in der Behandlung des Ulcus serpens der Hornhaut zukommen wird. Der sofortige Stillstand der Progression, die relativ schnell fortschreitende Heilung, welche mit einem Minimum von Schädigungen des Visus verknüpft ist, stellt ein Resultat dar, welches an und für sich diese Therapie empfiehlt."

Allen diesen günstigen Urteilen kann ich mich auf Grund meiner — allerdings nur geringen — Erfahrungen (8 Fälle) vollkommen anschließen. Wenn man es einmal erlebt hat, wie ein ausgesprochenes, größeres Pneumokokkenulcus, das dem Glüheisen verfallen zu sein und dessen drohendes Vorwärtskriechen gar nicht mehr aufzuhalten schien, nach 24stündiger Behandlung durch Optochin seinen Charakter völlig geändert hatte, und aus dem gefahrdrohenden Geschwür ein unschuldiger Hornhautprozeß geworden war, so ist man leicht geneigt, die Wirkung des Optochins geradezu als wunderbar zu bezeichnen. Freilich wirkt das Optochin nicht in allen Fällen mit gleicher Schnelligkeit. Es bedarf nicht selten tage-, mitunter sogar wochenlanger fortgesetzter Behandlung mit Optochin, um die drohende Gefahr des Fortschreitens eines Ulcus serpens für immer zu beseitigen. Auch scheinbarer Stillstand und nicht selten Rezidive sind beobachtet worden. So sah ich einen Fall, bei dem das Ulcus nach einigen Tagen zum Stillstand gekommen schien, um nach 14tägiger Behandlung plötzlich in äußerst gefahrdrohender Weise wieder in Erscheinung zu treten. Eine sofort einsetzende, sehr energische Behandlung brachte dann allerdings sehr schnelle Heilung. Ähnliche Fälle sind in der Literatur mehrfach beobachtet worden.

Sehr viel hängt von der *Art und Weise* ab, wie die *Optochintherapie* geübt wird. Wenn in sehr vereinzelten Fällen von einem Versagen derselben berichtet wird, so erscheint es noch fraglich, ob es durch eine gleich im Anfang einsetzende sehr energische Behandlung nicht gelingen wird, das Auftreten von Rezidiven überhaupt zu verhindern und in jedem Falle einen prompten Erfolg zu erzielen. Die zweckmäßigste Form der Optochintherapie ist aufgebaut neben den klinischen Beobachtungen auf den Experimentaluntersuchungen von *Morgenroth* und seinen Mitarbeitern, ferner besonders von *Wright*, *Tugendreich* und *Russo*, sowie *Cavara*. Diese Versuche haben ergeben, daß selbst eine außerordentlich verdünnte Lösung von Optochin in Serum die Pneumokokken sehr schnell zum Absterben bringt. Sie ergaben die nicht minder wichtige Tatsache, daß die Hornhaut Optochinlösungen bis zu 5 % ohne jeden Schaden verträgt, und daß selbst Einspritzungen in die Vorderkammer in einer Verdünnung von 1 : 500 nur eine vorübergehende leichte Reizung der Iris hervorrufen.

Einen anderen, sehr wichtigen Gesichtspunkt für eine zweckmäßige Optochintherapie bildet die *Arzneifestigkeit* der Pneumokokken, die — wie *Ehrlich* dies zuerst allgemein für alle Mikroorganismen festgestellt hat — auch bei ungenügender Optochinbehandlung sehr schnell in die Erscheinung tritt. Gerade die Arzneifestigkeit zwingt daher, das Pneumokokkenulcus von vornherein mit sehr starken Optochinlösungen in Angriff zu nehmen. Am besten und wirksamsten erweist sich die von *Schur* zuerst empfohlene mehrmalige Betupfung des Hornhautulcus mit einem in 2-proz. Optochinlösung getauchten Wattebausch und darauf folgende einstündige Instillationen von 1-proz. Optochin. An Stelle der Lösung kann auch das Optochin in einer Salbengrundlage verordnet werden. Wichtig ist ein Zusatz, den *Morgenroth* der Arbeit von *Cavara* angefügt hat, daß Atropinum sulfur. und Optochinum hydrochlor. nicht zusammen in der gleichen Lösung verordnet werden dürfen, da dann Optochinum sulfur. entsteht, das in Wasser wenig löslich ist. Dies muß deshalb betont werden, weil nach den ersten Mitteilungen und wohl auch jetzt die beiden Substanzen vielfach in Mischung verordnet worden sind. Immerhin scheint diese Vermischung nicht von allzugroßer Bedeutung zu sein, da trotz derselben die schon erwähnten vorzüglichen Resultate erzielt wurden.

Außer dem Ulcus serpens spielt das Optochin auch bei den *andern Pneumokokkenerkrankungen des Auges* eine Rolle. Hier kommt zunächst die *eitrige Tränensackerkrankung* in Frage. Es ist besonders wertvoll, daß wir mit diesem Mittel wenigstens vorübergehend die eitrige Sekretion hierbei zu sistieren imstande sind. So wird es möglich, Hornhauterkrankungen mit Optochin zu behandeln, ohne vorher den Tränensack zu entfernen. Ob es gelingen wird, dieser Erkrankungen, ebenso der Pneumokokkenkonjunktivitis und der *operativen Wundinfektion* prophylaktisch und therapeutisch mit Optochin Herr zu werden, läßt sich zurzeit noch nicht mit Sicherheit behaupten, da genügende Erfahrungen in dieser Richtung noch nicht vorliegen. Eine spezifische Behandlung der Tränensackerkrankung und der Konjunktivitis ist aber nur von untergeordneter Bedeutung, weil diese Erkrankungen das Sehvermögen viel weniger bedrohen und auch auf anderem Wege der Heilung zugänglich sind. Der *Hauptwert*, den das Optochin in der Augenheilkunde besitzt, liegt in seiner *ausgezeichneten Wirkung auf das Hornhautulcus*.

Die große soziale Bedeutung, die der Behandlung mit diesem Mittel zukommt, wird am besten aus folgenden *statistischen Zahlen* ersichtlich:

Brandenburg stellte im Jahre 1891 bei der Rheinischen Landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaft 410 Augenverletzungen fest, unter denen sich 197 — also fast 50 % — *durch Ulcus serpens betroffene Unfälle* befanden. *Römer* fand unter den bei den land- und forstwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften für Unterfranken-Aschaffenburg im Jahre 1893 als Augenverletzungen angemeldeten Unfällen 58,3 %, im Jahre 1894 70,5 %, 1895 37,9 %, 1896 37,9 %, 1897 63,1 %, 1898 48,3 %, 1899 66,6 %, 1900 54 % und 1901 60 % nur durch Ulcus serpens bedingte Unfälle. Von den Verletzten sind diejenigen, die wegen eines Ulcus serpens entschädigt wurden, fast dauernd im Besitz einer Rente geblieben. Nach den Angaben von *Römer* befinden sich in Deutschland 44 land- und forstwirtschaftliche und 49 Berufsgenossenschaften der industriellen Betriebe. Wenn in letzteren die Unfälle durch Ulcus serpens auch nicht so häufig wie in der Landwirtschaft vorkommen, so sind sie doch hier durchaus nicht selten zu nennen, und es ergibt sich daher die Tatsache, *daß nicht nur Millionen an Unfallrenten für Ulcus serpens bezahlt werden, sondern daß auch die Erwerbsfähigkeit, ja die Wehrfähigkeit unseres Volkes durch diese Erkrankung in recht erheblichem Maße eine Einbuße erleiden.* *Römer* kommt zu folgendem Schlusse: „Wenn man sich dies vergegenwärtigt und dazu die Summe berücksichtigt, welche die Verpflegung dieser Verletzten während ihrer Behandlung verschlungen hat, und wenn man weiter bedenkt, welches Maß von Arbeitskraft und Lebensfreude für die Verletzten selbst verloren geht, so erhält man erst ein richtiges Bild, welche große Bedeutung das Ulcus serpens für das Leben der Familie, des Volkes und für den Staat besitzt.“ Man ist daher wohl berechtigt, das Ulcus serpens als eine *sehr gefährliche Volksaugenkrankheit* zu bezeichnen. *Der Nutzen, den das Optochin hier stiften wird, ist demnach ein ganz eminenter*, ganz besonders in der Landwirtschaft, wo es vielleicht gelingen wird, durch geeignete Maßnahmen die Häufigkeit im Auftreten des Ulcus serpens auf eine geringere Zahl von Fällen zurückzuführen, ganz

bestimmt aber die Schädigungen, welche das Ulcus serpens im Gefolge hat, sehr wesentlich herabzusetzen. Das Optochin dürfte daher gerade für die Landwirtschaft ein Faktor von hoher sozialer Bedeutung werden.

Es fragt sich nun, in welcher Weise die Nutzanwendung am zweckmäßigsten stattfinden kann. Von der Tatsache ausgehend, daß es selbst bei pneumokokkenhaltigem eitrigen Tränensacksekret gelingt, das Fortschreiten des Ulcus serpens zu verhindern, ja selbst zur Heilung zu bringen, schlägt *Cramer* vor, durch umfangreiche Versuche in großen landwirtschaftlichen Betrieben mit systematischen Einträufelungen von Optochin festzustellen, ob das Auftreten von Ulcus serpens ganz oder wenigstens zum Teil vermieden werden kann. Es mag dahingestellt bleiben, ob es auf diese Weise gelingen wird, praktische Erfolge zu erzielen. Allen derartigen Versuchen steht die Indolenz der unteren Volksschichten gegen medikamentöse Maßnahmen und auch die Umständlichkeit gegenüber, welche mit denselben in jedem Falle verknüpft ist. Von viel größerer Wichtigkeit scheint mir eine richtige Belehrung des Volkes über die Bösartigkeit des Leidens und ihre Heilbarkeit bei zweckmäßiger Behandlung zu sein. Eine solche Belehrung dürfte nur geringen Schwierigkeiten begegnen und wird sicherer zu dem gewünschten Ziele einer energischen Bekämpfung des Ulcus serpens führen. Vor allem aber ist es unbedingt nötig, *Maßnahmen zu treffen, welche es ermöglichen, jedes Ulcus, ja jede Hornhautverletzung von vornherein mit Optochin zu behandeln.* Es muß dafür gesorgt werden, daß eine Vertrauensperson oder noch besser der sofort hinzuzuziehende Arzt eine frische Optochinlösung in derartigen Fällen sofort einzuträufeln in der Lage ist. Nur so ist die Möglichkeit geschaffen, die Pneumokokkeninfektion schnell zu beseitigen oder wenigstens in ihrer Entwicklung aufzuhalten und dadurch zu verhindern, daß jene desolaten Fälle von Hornhautulcus zum Spezialisten in Behandlung kommen, die eine Aussicht auf Erfolg von vornherein ausschließen. Die weitere Behandlung eines Hornhautulcus findet mit Rücksicht auf die Schwere und Kompliziertheit der Erkrankung am zweckmäßigsten in einer Augenklinik statt, und es wird daher nach dem Vorschlage von *Axenfeld* notwendig sein, jedes Hornhautulcus so schnell wie möglich einer Augenheilanstalt zuzuführen. *Durch das Optochin ist uns der Weg gezeichnet, auf dem wir die gefährliche Volksaugenkrankheit des Hornhautgeschwürs schnell und wirksam bekämpfen können.* Es kann als ein äußerst wertvolles Heilmittel angesehen werden, dessen richtige Nutzanwendung zu großem Segen gereicht.

Literatur:

Die Literatur ist zusammengefaßt in der Arbeit von *V. Cavara:* Spezifische Optochintherapie der Pneumokokkeninfektionen der Hornhaut. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. 44. Bd., 1915, S. 601.

G. Brandenburg: Über Augenverletzungen im landwirtschaftlichen Betriebe. Zeitschr. f. Augenheilkunde Bd. *V*, S. 345.

P. Römer: Weitere Untersuchungen zur Serumtherapie des Ulcus corneae serpens. Bericht über die 30. Versammlung der ophthalm. Gesellsch. Heidelberg 1902, S. 2.

E. Cramer: Das Ulcus corneae serpens, seine jetzige Behandlung und zukünftige Verhütung. Zeitschr. f. ärztliche Fortbildung 1915, Nr. 14.

Das Königliche Materialprüfungsamt in Lichterfelde-West bei Berlin und seine Aufgaben.

Von Dr. Werner Mecklenburg,
ständigem Mitarbeiter im Amt.

Die glänzenden Leistungen der Technik, die unserem Zeitalter den Namen eines Zeitalters der technischen Kultur eingetragen haben, stellen an die verschiedenen Materialien, deren sich der Techniker bei der Verwirklichung seiner Ideen bedient, die höchsten Anforderungen, ja in vielen Fällen hängt der technische Erfolg in erster Linie davon ab, ob es dem Techniker gelingt, das geeignete Material für die Durchführung seiner Pläne zu erhalten. „Jahrelang haben wir" — so erzählt *Ernst Abbe*[1]) von seinen in Gemeinschaft mit *Carl Zeiß* durchgeführten Arbeiten — „neben wirklicher Optik sozusagen noch Phantasieoptik getrieben, Konstruktionen in Erwägung gezogen mit hypothetischem Glase, das nicht existierte, indem wir Fortschritte diskutierten, die möglich werden würden, wenn die Erzeuger des Rohmaterials dahin zu bringen sein würden, für fortgeschrittene Aufgaben der Optik sich zu interessieren." Den Mann, der ihm das ersehnte Material zu liefern bereit war und vermochte, fand *Abbe* in *Otto Schott*, und aus dem Bündnisse zwischen beiden, dem phantasiebegabten Physiker und dem verständnisvollen Chemiker, erwuchs der stolze Baum der praktischen Optik, dessen Früchte heute die ganze Welt bewundert. Aber nur in den seltensten Fällen wird sich der Techniker mit Aufgaben beschäftigen, die — in Ermangelung von geeignetem Material — zunächst noch in das Reich der Phantasie gehören, in der weitaus größten Mehrzahl der Fälle wird er mit dem vorhandenen Material rechnen. In diesem Normalfalle kommen nun zwei Gesichtspunkte in Betracht: einerseits muß der Techniker die grundsätzliche Leistungsfähigkeit des Materials an sich kennen, er muß wissen, was er dem Material überhaupt zumuten darf, andererseits muß er aber auch die Sicherheit haben, daß auch die von ihm zufällig benutzte Materialprobe den Anforderungen entspricht, die zu stellen er berechtigt ist. Es kann ihm, um ein Beispiel zu gebrauchen, nicht genügen, zu wissen, daß er diese oder jene Konstruktion mit gutem Flußeisen ausführen kann,

[1]) Vgl. *F. Auerbach*, Das Zeißwerk und die Carl-Zeiß-Stiftung in Jena. Jena 1904, Verlag von Gustav Fischer.

er muß sich auch davon überzeugen können, daß das ihm von der betreffenden Firma gelieferte Flußeisen einwandfrei ist. Aus der Beschäftigung mit diesen beiden Aufgaben, der Feststellung der Leistungsfähigkeit eines gegebenen Materials im allgemeinen und der einwandfreien Beschaffenheit einer individuellen Materialprobe ist das Materialprüfungswesen entstanden.

Ursprünglich auf Erfahrungen in der praktischen Verwendung gegründet, ist die Aufgabe der sachgemäßen Beurteilung der Materialien mit den Fortschritten der Technik wie alle Zweige des technischen Wissens mehr und mehr zu einem Sonderfache, dem Materialprüfungswesen, geworden. Besondere Methoden wurden geschaffen, deren Ausübung außer großer Erfahrung oft kostspielige Apparate und Einrichtungen voraussetzt, wie sie der Industrie im allgemeinen nicht zur Verfügung stehen, und so hat denn sinngemäß das Materialprüfungswesen besondere Pflegstätten in den Materialprüfungsämtern gefunden, deren größtes wohl das Königliche Materialprüfungsamt in Lichterfelde-West bei Berlin sein dürfte.

„Das Königliche Materialprüfungsamt hat die Aufgabe:

a) die Verfahren, Maschinen, Instrumente und Apparate für das Materialprüfungswesen der Technik im öffentlichen Interesse auszubilden und zu vervollkommnen;

b) die Prüfung von Materialien und Konstruktionsteilen
   1. im öffentlichen oder wissenschaftlichen Interesse, soweit die Mittel durch den Etat oder durch Auftraggeber zur Verfügung gestellt werden, oder
   2. gegen Bezahlung nach der Gebührenordnung für Antragsteller (Behörden und Private) auszuführen und über den Befund amtliche Zeugnisse und Gutachten auszustellen;

c) auf Verlangen beider Parteien als Schiedsrichter in Streitfragen über die Prüfung und Beschaffenheit von Materialien und Konstruktionsteilen der Technik zu entscheiden.

Zu den Obliegenheiten des Amtes gehört ferner, soweit seine Inanspruchnahme dies zuläßt,

d) der Unterricht und die Abhaltung von Übungen für die Studierenden der Technischen Hochschule;

e) die Ausbildung von jungen Leuten aus der Praxis im Materialprüfungswesen sowie

f) die Unterstützung der Sonderforschung auf bestimmten Gebieten des Materialprüfungswesens durch Gewährung der Mitbenutzung von Einrichtungen des Amtes an fremde Forscher."

Diesen umfangreichen Arbeitsplan sucht das Amt in einer allgemeinen und sechs Sonderabteilungen, drei mechanischen, nämlich der Abteilung für Metallprüfung, der für Baumaterialprüfung und der für papier- und textiltechnische Prüfungen, und drei chemischen, nämlich der Abteilung für Metallographie, der für allgemeine Chemie und der für Ölprüfung, zu verwirklichen.

Der *allgemeinen Abteilung* liegt außer der allgemeinen Verwaltung und Überwachung des Betriebes (Bureau, Kasse, Registratur und Kanzlei, Kraftzentrale mit Kessel- und Akkumulatorenbetrieb, Werkstatt, photographisches Atelier, Bücherei und Sammlung) die mechanische Prüfung der Kautschukmaterialien ob. Das zurzeit zur Prüfung der Weichgummisorten am häufigsten angewendete Verfahren dürfte wohl der Zugversuch sein. Aus dem betreffenden Material wird in geeigneter Weise ein Probering mit einem inneren Durchmesser von 4,46 mm, einer Breite von 4 und einer Dicke von 6 mm hergestellt und in einer Zerreißmaschine von der Art der zur Prüfung von Papier und von Textilwaren gebrauchten Schopperschen Festigkeitsprüfer allmählich gedehnt, bis der Probering zerreißt. Der Grad der Dehnung, den der Ring in jedem Augenblick des Versuches und schließlich auch im Augenblick des

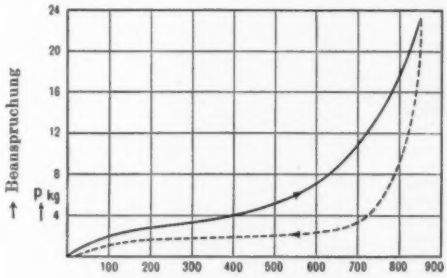


Fig. 1. Allgemeiner Verlauf eines Zugversuches mit Weichgummi.

Zerreißens erreicht hat, sowie die Kraft, welche zum Zerreißen erforderlich ist, wird gemessen und kann an je einer Skala der Maschine unmittelbar abgelesen werden. Führt man den Versuch nicht bis zum Zerreißen der Probe fort, sondern läßt die Beanspruchung des Ringes vorher allmählich wieder zurückgehen, so beobachtet man, wie aus Fig. 1 hervorgeht, eine Hysteresis: Der auf gleiche Beanspruchung bezogene Grad der Dehnung ist bei abnehmender Beanspruchung erheblich größer als bei zunehmender Beanspruchung, eine Erscheinung, die ebenfalls zur Beurteilung des Materials herangezogen werden kann. Ein anderes Verfahren, die Zermürbungsprobe, beansprucht das Material in einer der Beanspruchung von Gummireifen von Fahrrädern und Automobilen ähnlichen Weise. Man schneidet aus dem zu untersuchenden Material Kugeln von 30 mm Durchmesser und läßt sie unter Druck in einer kreisförmigen Rinne laufen. Hierbei werden die Kugeln einerseits von der Oberfläche her abgenutzt, andererseits von innen her zermürbt. Zur Beur-

teilung des Materials dient das Aussehen der Kugeln nach einer bestimmten Anzahl von Umläufen und der Gewichtsverlust, den sie bei dem Versuche erlitten haben. Fig. 2 gibt einige charakteristische Bilder der Erscheinung.

In der *Abteilung für Metallprüfung* werden vornehmlich Materialien und Konstruktionsteile für das Bauingenieurwesen und den Maschinenbau geprüft und Festigkeitsuntersuchungen aller Art, physikalische Prüfungen, Untersuchungen von Materialprüfungsmaschinen und -apparaten ausgeführt.

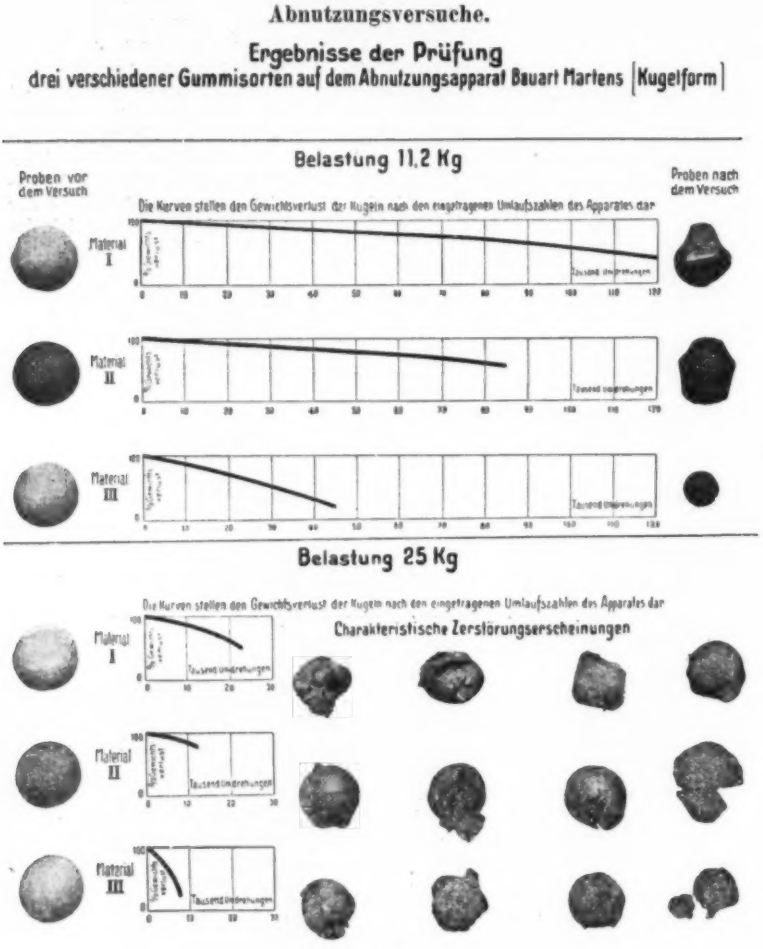


Fig. 2.

Die Eigenschaften, die Konstruktionsmaterialien besitzen müssen, wenn anders sie ihre Aufgabe richtig erfüllen sollen, lassen sich in drei Gruppen, die mechanischen Eigenschaften (Festigkeit, Elastizität, Härte, Zähigkeit), die technologischen Eigenschaften (Bildsamkeit im weitesten Sinne des Wortes, d. h. Eignung zur Verarbeitung durch Hämmern, Ziehen, Kneten, Gießen, Schweißen, Leimen, Kitten usw.), physikalische Eigenschaften (spezifisches Gewicht, spezifische Wärme usw.) und chemische Eigenschaften (Widerstandsfähigkeit gegen den Angriff von Säuren, von Laugen, von Wasserdampf usw.) einteilen. Unter diesen Eigenschaften ist eine der wichtigsten zweifellos die Festigkeit, und deren Bestimmung ist daher eine besonders häufige Aufgabe des Materialprüfers.

Von den verschiedenen Arten der Festigkeit kommen vor allen Dingen zwei in Frage, die Zugfestigkeit und die Druckfestigkeit.

Fig. 3.

Fig. 4.

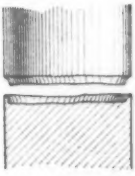


Fig. 5.

Fig. 3—5. Typische Bruchformen beim Zerreißversuch.

Zur Ermittelung der Zugfestigkeit wird aus dem gegebenen Material zunächst ein Normalstab, d. h. ein Stab von ganz bestimmter Größe und Form, hergestellt. Spannt man diesen Stab in eine Prüfmaschine ein und zieht an beiden Enden, so wird der Stab anfangs gedehnt, und zwar verteilt sich die Dehnung annähernd gleichmäßig über die Gesamtlänge des Stabes, bei weiterem Zuge aber treten an einzelnen Stellen Einschnürungen auf, und schließlich zerreißt der Stab an einer Einschnürungsstelle. Der Grad der Einschnürung hängt von der Natur des Materials ab. Bei sehr weichem Material, so z. B. bei Blei, bei erhitztem Glase usw., ziehen sich runde Normalstäbe zu Spitzen, flache Normalstäbe zu Schneiden aus, während bei sehr sprödem Material (Stahl, Gußeisen usw.) der Querschnitt des Stabes kaum eine Veränderung erleidet. Einige typische Bruchformen sind in Fig. 3 bis 5 wiedergegeben.

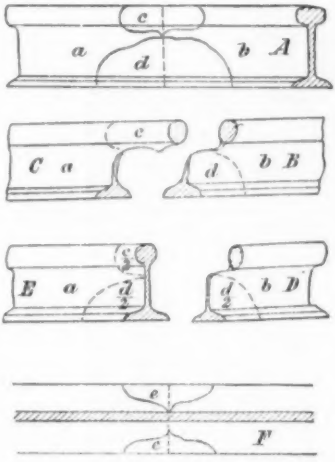
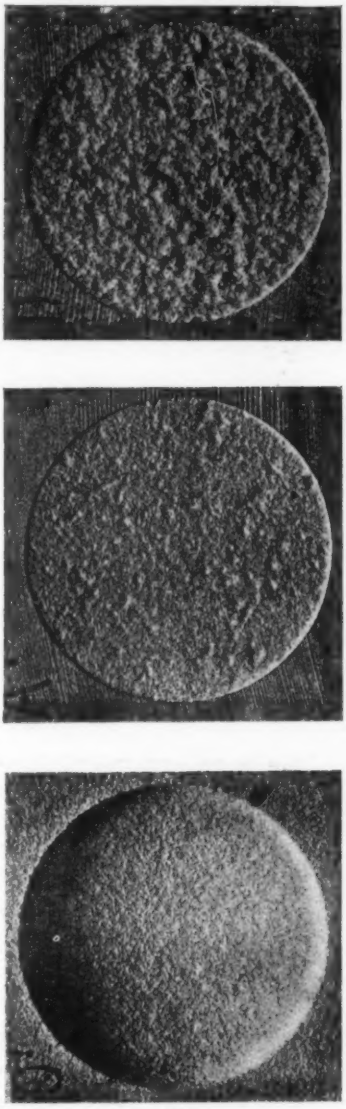


Fig. 6. Typische Bruchformen von Eisenbahnschienen beim Schlagbiegeversuch.

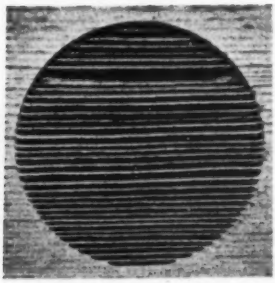
Auch beim Druckversuch, der in der Weise ausgeführt wird, daß Probekörper von bestimmter Gestalt zusammengedrückt werden, verhalten sich Stoffe von verschiedenem Sprödigkeitsgrade ganz verschieden. Weiche Körper werden flach gedrückt, spröde Körper werden durch den Druck zertrümmert.

Beim Zug- und Druckversuch wird die Beanspruchung des Materials allmählich bis zur Höchstgrenze gesteigert, in vielen Fällen aber wird das Material bei der praktischen Verwendung in ganz anderer Weise, nämlich wie etwa Eisenbahnschienen, durch Schlag oder Stoß beansprucht. Selbstverständlich wird auch diese Art der Beanspruchung im Materialprüfungswesen berücksichtigt. In Fallwerken fallen Gewichte von bestimmter Größe und Form aus bestimmter Höhe auf das Probestück herab, das entweder glatt auf einer Unterlage aufliegt oder, wie Eisenbahnschienen beim Schlagbiegeversuch, nur an den Enden gestützt, in der Mitte aber frei liegt. Einige typische Bruchformen, wie sie bei der Prüfung von Eisenbahnschienen durch den Schlagbiegeversuch erhalten werden, zeigt Fig. 6.



Granit (Malmö). Basalt (Romsthal). Sandstein (Obersulzbach).

Fig. 7 bis 9. Wirkung des Sandstrahlgebläses auf natürliche Baustoffe.

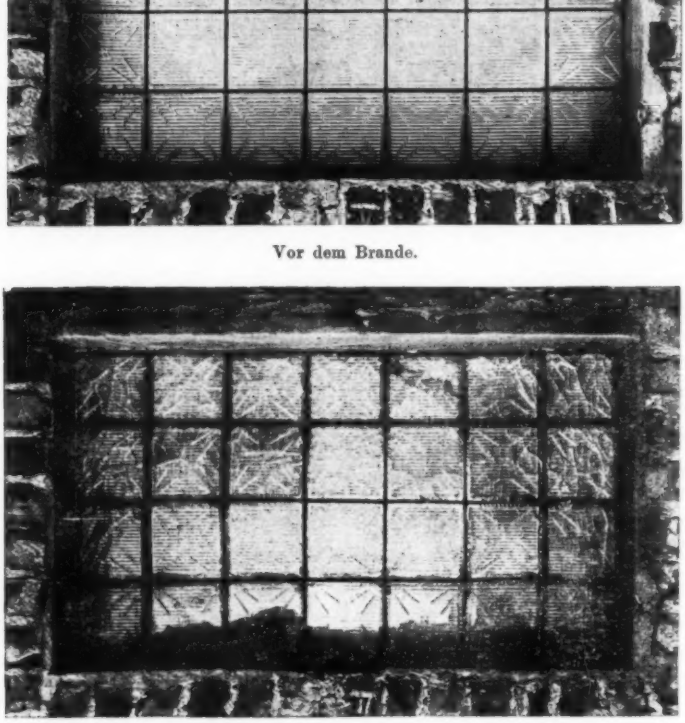


Kiefer.

Eiche.

Fig. 10 und 11. Wirkung des Sandstrahlgebläses auf zwei verschiedene Nutzhölzer.

Vor dem Brande.



Nach dem Brande.

Fig. 12 und 13. Prüfung einer feuersicheren Verglasung.

Die *Abteilung für Baumaterialprüfung* hat Materialien und Konstruktionsteile für das Baufach auf Beschaffenheit und Festigkeit zu prüfen und Belastungsproben, Brandproben, Abnutzungsversuche, Gefrierversuche usw. vorzunehmen und Einrichtungen und Geräte zur Baumaterialprüfung zu untersuchen und zu vergleichen.

Von den zahlreichen Einzelarbeiten und -aufgaben dieser Abteilung seien hier das interessante Verfahren zur Prüfung von Materialien auf mechanische Abnutzbarkeit mittels des Sandstrahlgebläses, dessen Wirkung in den Fig. 7 bis 11 an einigen Beispielen gezeigt wird, sowie die Methoden zur Feststellung der Feuerbeständigkeit von Steinen — aus den Steinen werden kleine Pyramiden geschnitten und diese zusammen mit Segerkegeln von verschiedenen Schmelzpunkten im Ofen erhitzt — sowie der Feuerbeständigkeit von ganzen Gebäuden oder Gebäudeteilen (vergl. Fig. 12 und 13) erwähnt. Von großer praktischer Bedeutung sind auch die im Amte nach den „Normen für einheitliche Lieferung und Prüfung von Zement" durchgeführten Untersuchungen von Zement. So wird, um nur einige Beispiele zu erwähnen, mit einer Vicatschen Normalnadel die Bindezeit festgestellt, d. h. es wird festgestellt, wie lange es dauert, bis eine in bestimmter Weise angemachte Zementprobe soweit erstarrt ist, daß die Vicatnadel, das ist eine runde Nadel von 1 qmm Querschnitt und 30 g Gewicht, entweder den Zementkuchen nicht mehr durchdringt, sondern in ihm stecken bleibt, oder in ihn überhaupt nicht mehr einzudringen vermag; ferner wird die Raumbeständigkeit ermittelt, d. h. es wird beobachtet, ob ein normenmäßig hergestellter Zementkuchen unter Wasser seine Form behält oder ob er unter Quellung reißt oder sich verzieht; die Festigkeit von Zement endlich wird in der Weise ermittelt, daß Probekörper aus einem Gemisch von einem Gewichtsteil Zement mit drei Gewichtsteilen „Normalsand", d. h. einem Sande von bestimmter Korngröße und Zusammensetzung, der Zug-, Druck- und anderen Proben unterworfen werden.

(Schluß folgt.)

Besprechungen.

Jaiser, Adolf, Farbenphotographie in der Medizin. Praktischer Ratgeber für farbenphotographische Aufnahmen am lebenden und leblosen Objekt zum Gebrauche für Ärzte, Naturforscher und Photographen. Stuttgart, Ferd. Enke, 1914. VIII, 122 S., 69 Figuren und 6 farbige Tafeln. Preis M. 7,—.

In der umfangreichen Monographie versucht der Verfasser, einen vollständigen Lehrgang für Aufnahmen in natürlichen Farben, speziell für Ärzte und Kliniker, zu geben. Obwohl dem Titel nach eine Behandlung des gesamten Gebietes der Farbenphotographie zu erwarten wäre, beschränkt sich der Autor ausschließlich auf das Lumièresche Autochromverfahren, ohne der anderen, mindestens gleichwertige Resultate ergebenden Prozesse — das eigentliche Dreifarbenverfahren mittels dreier Teilaufnahmen oder die dem Autochromprozeß sehr nahestehenden Verfahren mittels Farbraster, z. B. die Omnicoloreplatte von *Jougla* und andere — auch nur kurz zu erwähnen.

Hinsichtlich der Anordnung des behandelten Stoffes würde eine Umstellung oder Verschmelzung einiger Kapitel sich als zweckmäßig erweisen. Kapitel 18 und Kapitel 7 über die Entstehung des Bildes in natürlichen Farben und über den Aufbau der Autochromplatte gehören zusammen, und für den Neuling, an den der Verfasser sich doch in erster Linie wendet, ist eine allgemeine Einführung in das Wesen der Autochromphotographie resp. der Farbenverfahren absolut nötig und zuerst zu geben, bevor man ihn mit dem Aufbau der Spezialplatten bekannt macht.

Den Rahmen für das, was dem Leser geboten werden soll, steckt sich der Verfasser ziemlich weit. Der Anfänger soll nicht nur mit dem eigentlichen Arbeitsgang des Autochromverfahrens vertraut gemacht werden, sondern auch Anleitungen erhalten, selbständig Versuche und Abänderungen der Vorschriften anzustellen, z. B. also sich Filter für verschiedene Beleuchtungsarten anzufertigen. Auch bei der Anschaffung der nötigen Apparatur will das Buch den Neuling beraten. Leider finden sich aber hierbei manche Winke, die einander widersprechen und die ohne weiteres Eingehen auf die Vorteile und Nachteile der empfohlenen Einrichtungen zu Anschaffungen führen, aus denen dem Anfänger leicht eine Quelle von mancherlei Mißerfolgen erwachsen wird. So wird z. B. Seite 11 bei den Anforderungen, die an die photographische Kamera zu stellen sind, darauf hingewiesen, daß eine Neigbarkeit der Visierscheibe um eine vertikale und horizontale Achse absolut notwendig sei, und bei der Anschaffung der Objekte wird geraten, nur solche mit größerer rel. Öffnung als f/6. 8 zu kaufen und keine längeren Brennweiten als 30 cm zu verwenden. Nur diese besäßen die nötige Tiefenschärfe bei voller Öffnung (Seite 11), und durch Abblenden könne man diese Tiefenschärfe bei längeren Brennweiten als 25—30 cm keinesfalls erzielen (Seite 8).

Bei der Verwendung von rel. Öffnung größer als f/6.8 wird der Anfänger mit dem Neigen der Visierscheibe sich vielen Ärger schaffen, wenn er nicht darüber unterrichtet ist, wozu diese Neigung der Visierscheibe überhaupt dient und welche Fehler für die Verteilung der Schärfe bei gleichzeitiger Verwendung großer Öffnungen eintreten. Das Heranziehen der Tiefenfrage bei der Auswahl der Brennweite ist aber direkt verfehlt. Denn bei den vorkommenden Arbeiten handelt es sich durchweg um mäßig starke Verkleinerungen, und bei solchen ist die Tiefenschärfe nur noch von dem Abbildungsmaßstab und der jeweils benutzten rel. Öffnung abhängig. Die Tiefenausdehnung des abzubildenden Objektes und der Abbildungsmaßstab bestimmen also die zu verwendende relative Öffnung. Die Brennweite des Objektivs hat hierbei gar nichts zu schaffen; sie bestimmt nur den Abstand zwischen Objektiv und Objekt und ist also nur auf die Perspektive in dem photographischen Bild von Einfluß.

In dem Kapitel „Blenden" sucht der Verfasser den Leser über die Bedeutung der Abblendung zu orientieren. Er bespricht die verschiedenen Systeme der Blendengraduierung und rechnet an Beispielen die für verschiedene rel. Öffnungen (Blendenzahlen) nötigen Belichtungszeiten aus (Seite 17).

Leider unterläuft dem Verfasser hierbei ein sehr übles Versehen, indem er das Verhältnis der Belichtungszeiten bei verschiedenen relativen Öffnungen F/4

u. F/96 zu 1 : 24 ermittelt, während es doch 1 : 24², also 1 : 576 ist. Die angegebene Regel ist leider nur zu geeignet, den Nichtkundigen vollständig zu verwirren.

Überschlagsrechnungen nach der Methode auf Seite 20 am Schluß desselben Kapitels 3 sind vom Übel; sie erziehen nur zur Ungenauigkeit.

In dem Kapitel Filter und deren Anbringen am Objektiv wird der Hauptwert darauf gelegt, daß das Filter plan und lichtdicht hinter oder vor dem Objektiv sitzt; gemeint ist wohl, das Filter soll möglichst senkrecht zur optischen Achse und dem Fassungsrand des Objektivs parallel stehen. Bei einem an sich guten Filter ist ein mäßiges Abweichen aus dieser Stellung durchaus nicht von so wesentlichem Einfluß. Viel wichtiger wäre ein Hinweis gewesen, daß das Einschalten des Filters hinter dem Objektiv eine Verschiebung der Einstellung mit sich bringt, so daß man durch ein passend dickes Filter die Lagenverschiebung der empfindlichen Schicht bei der Autochromplatte ohne weiteres ausgleichen kann, worauf bereits *Lumière* mit Recht aufmerksam machte.

Zur Korrektion der Einstellung infolge der Schichtverschiebung der Autochromplatte ist übrigens der Kameraauszug nicht um die volle Stärke der Autochromplatte zu verkürzen, sondern nur um ⅔ dieses Betrages, also etwa um 1,1 mm (vergl. Seite 63 u. 78).

Ebenso wichtig war es auch, darauf aufmerksam zu machen, daß schlecht gekittete Filter oder solche auf schlechtem Glas hergestellte die an sich gute Schärfe eines Objektivs vollständig verderben können. Derartig mangelhafte Filter werden aber bei Selbstanfertigung, zu der der Verfasser doch rät, oft unterlaufen; sind doch selbst Filter des Handels von Verspannungen oft nicht frei.

Sinnentstellende Druckfehler finden sich in diesem Kapitel ebenfalls an mehreren Stellen; Tiefenschärfe kann wohl kaum in Winkelmaß ausgedrückt werden (Seite 12), und ein Fingerabdruck auf einer Linsenfläche ist wohl schwerlich als Politurfehler zu bezeichnen, oder doch nur in dem Sinne, daß bei wenig beständigen Gläsern ein auf einer Linse länger verbleibender Fingerabdruck dazu beitragen kann, die Politur der Linse anzugreifen.

In dem Kapitel „Stereoskopaufnahmen" wird in dem Beispiel für das Zuschneiden der Fernpunktsabstand zu 82 mm als zweckmäßig angenommen. Leider sind Stereoskopbilder mit soweit auseinanderstehenden Halbbildern im Handel. Aber diese Bilder lassen sich nur mit Mühe im Prismenstereoskop betrachten; für die Betrachtung mit dem Linsenstereoskop — und solche werden in dem Text abgebildet — ist dieser Fernpunktsabstand viel zu groß. 72—75 dürfte hierfür das Maximum sein. Bei dem Geben von Beispielen sollte man sich bedenken, derartige Extreme als empfehlenswerte Maße hinzustellen.

Der Hauptwert des Jaiserschen Buches liegt vornehmlich in der Zusammenstellung der verschiedenen Arbeitsmethoden für die Autochromplatte. In verschiedenen Abschnitten werden die von *Lumière* selbst angegebenen Entwicklungsverfahren behandelt und auch die Vorschläge für das Nachsensibilieren der Autochromplatten ausführlich besprochen. In diesen Kapiteln gibt aber der Verfasser auch eine Reihe eigener Erfahrungen und selbsterprobter Vorschriften, die erkennen lassen, daß er den Lumièreprozeß von Grund aus beherrscht. Zeugnis hiervon legen auch die gut gelungenen Reproduktionen nach Autochromaufnahmen des Verfassers ab, die dem Werke beigegeben sind.

Wenn ein Anfänger in der Farbenphotographie sich nach den Jaiserschen Vorschriften sowohl für die Hervorrufung der Autochromplatten sowie auch für die Aufmachung der abzubildenden Objekte und deren Beleuchtung richtet, wird er verhältnismäßig leicht zu guten Resultaten kommen und auch rasch in schwierigeren Fällen selbständig arbeiten lernen.

Die Kapitel 11, 13, 14 und 21 beschäftigen sich mit der Verwendung der Autochromplatte für Personenaufnahmen (Porträts, Krankheitsbilder), für Mikrophotographie und für die Projektion; auch in ihnen wird der aufmerksame Leser manchen nützlichen Wink finden.

R. Schüttauf, Jena.

Möbius, M., Mikroskopisches Praktikum für systematische Botanik (2. Kryptogramae und Gymnospermae). Berlin, Gebrüder Borntträger, 1915. VIII, 314 S. und 123 Textabbildungen. 8°. Preis geb. M. 9,50.

In der bei Borntträger erscheinenden „Sammlung naturwissenschaftlicher Praktika" bildet den *6.* Band die 2. Abteilung des Praktikums für systematische Botanik, dessen 1. Abteilung (216 S. und 150 Fig., Preis M. 6,80) bereits 1912 erschienen ist und die Angiospermen umfaßt. In beiden Teilen wendet sich Verfasser vorwiegend an die Dozenten der Botanik und berücksichtigt besonders die Spezies, die Natur, Garten oder Gewächshaus bieten, verwendet aber häufig auch Material aus Herbar oder Alkohol. Die Technik wird ganz kurz beschrieben und bietet nichts Neues; zum Mikrotom wird nur in der Not gegriffen. Je nach der Wichtigkeit für die Systematik sind mehr die vegetativen Organe oder mehr die der Fortpflanzung herangezogen worden; Winke zur Züchtung aus den Sporen usw. und Anlegung von Kulturen werden reichlich gegeben, übrigens auch manche Einzelheiten beigebracht, die für das eigentliche Ziel nicht gerade notwendig waren. Das ist indessen kein Fehler. Die Bakterien werden mit Recht „nur als eine Klasse der Pilze im weiteren Sinne" abgehandelt. Daß die Gymnospermen mit den Kryptogamen, nicht mit den Angiospermen vereinigt wurden, hat seinen Grund teils in den für jene beiden Gruppen ähnlichen Untersuchungsmethoden, teils in der Absicht, ihren genetischen Zusammenhang mit den höheren Kryptogamen anschaulich zu machen. — Viel Gewicht legt Verfasser auf die Abbildungen. In dieser Hinsicht sei erwähnt, daß sie samt und sonders Originale sind; dabei besteht jede der 123 Figuren aus mehreren Einzeldarstellungen, so daß ihre Gesamtzahl sich wohl auf über 800 belaufen mag. (Manchmal sind diese allerdings bei der Wiedergabe für den Druck gar eng zusammengedrängt worden.) Trotz dem ziemlich groben Raster kommen die Einzelheiten noch gut heraus. In summa, es steckt darin, wie man sieht, ein riesiges Stück Arbeit, nicht minder auch im Texte, und alles scheint sehr sorgsam gemacht worden zu sein. Bei den Abbildungen ist leider die Vergrößerung fast nie angegeben; das mochte im 1. Teil, wo es sich meist um Blüten und Fruchtknoten dreht, noch angehen, hätte aber im vorliegenden Werke besser nicht unterlassen werden sollen. Aufgefallen ist mir ferner die wechselnde Schreibweise *Erysiphe* und (falsch) *Erisyphe*, ferner *Alcea* für *Althaea* und *Isoctes* für *Isoëtes*. Für die 2. Auflage möchte ich die Anwendung des Sperrdrucks auch bei den jeweilig zu besprechenden Materien anempfehlen, nicht nur bei den Autoren und vereinzelten Kunstausdrücken.

P. Mayer, Jena.

Die Entwicklung der Brille IV.

1. R. Greeff, Die Darstellung eines Mönches mit Leseglas von anno 1352. *Zeitschrift f. ophthalm. Optik* 1914/15, *2*, 77—79, mit 1 Textfig.

2. M. von Rohr, Die Entstehung der modernen Gläserabstufung. Ebenda, 97—110, mit 2 Textfig.

3. Derselbe, Nachtrag zur Entstehung der modernen Gläserabstufung. Ebenda, 1915/16, *3*, 65—71.

4. Derselbe, Die Entwicklung der Fernrohrbrille. Ebenda, 1—17, 33—40, mit 20 Textfig.

5. Derselbe, Nachtrag zu dem vorstehenden Aufsatz. Ebenda, 40—41.

6. Derselbe, Zur Brillenversorgung Deutschlands im 18. Jahrhundert. Ebenda, 73—80.

Die angeführten Aufsätze können so in Untergruppen eingeteilt werden, daß man 1 und 6, sodann 2 und 3 zusammennimmt und schließlich mit 4 und 5 zum Ende kommt. Der letzten Brillenbesprechung in Band *3* auf Seite 294 dieser Zeitschrift steht die erste Gruppe am nächsten.

Die Brillenerfindung ist vorläufig noch in ein undurchdringliches Dunkel gehüllt, indessen spricht die Wahrscheinlichkeit dafür, sie um das Jahr 1300 herum anzusetzen, eine Ansicht, die bereits von italienischen Forschern im 17. Jahrhundert geäußert worden ist, wobei es unbestimmt bleibt, ob man sie *Alessandro della Spina* oder *Salvino degli Armati* zuschreiben solle. Eine frühe Darstellung eines Leseglases hat *R. Greeff* 1), auf den so manche Forschungsergebnisse der frühen Brillengeschichte zurückgehen, seinem Leserkreise vermittelt. Es handelt sich um das Gemälde eines ein gestieltes Leseglas benutzenden Mönchs, das *Thomas di Modena* zuzuschreiben und vom Jahre 1352 zu datieren ist. — Die 6. Arbeit beschäftigt sich mit der süddeutschen Brillenfabrikation, die bereits früher von *R. Greeff* und *A. von Pflugk* — s. Band *1*, Seite 676/77, dieser Zeitschrift — behandelt wurde. Unsere Kenntnis konnte durch einige Angaben über Brillenpreis und -herstellung aus der Mitte und dem Ende des 18. Jahrhunderts erweitert werden, und es zeigt sich, daß die Nürnberg-Fürther Zunft ihre Waren zu Schundpreisen auf den Markt geworfen hat. Ergibt doch die — ziemlich gut gesicherte — Umrechnung auf heutige Münze Stückpreise für ganz gewöhnliche Brillen von wenig über 6 Pf., für feinere Brillen in einem hölzernen oder überzogenen Futteral, je nach der Ausführung, von 11, 20 oder 22 Pf. Es sind das alles Angaben, die auch bei Berücksichtigung der damals wesentlich höheren Kaufkraft des Geldes durch ihre geringe Höhe überraschen. Ein Ableger dieser süddeutschen Fabrikation erwuchs für eine kurze Zeit in Frankfurt a. d. O., wo der Nürnberger Meister *Hieronymus Mayer* in der Zeit von 1772—1789 unter tatkräftiger Beihilfe Friedrichs des Großen eine Fabrik „ordinairer Brillen" unterhielt, allem Anschein nach mit sehr geringem Erfolge. Die Preise waren ein wenig höher, die Brille einfachster Ausführung fast 8 Pf., die etwas feinerer 14 Pf., beide ohne Futteral, aber die Gründung hatte keine rechte Lebenskraft, sie ging in dem erwähnten Jahre völlig ein, und es war nicht schade darum. Um irrtümlichen Vorstellungen entgegenzuwirken, sei bemerkt, daß es sich nach der Greeffschen Bezeichnungsweise um *Klemmbrillen*, also eine Art Kneifer, gehandelt hat; *Ohrenbrillen* sind mindestens in Fürth und für den Großbetrieb erst seit 1792 regelmäßig hergestellt worden, während diese uns heute allein als „Brille" im engeren Sinne bekannte Fassungsart im deutschen Sprachgebiet von optischen Künstlern zweifellos schon viel früher bereitgehalten wurde. — Eine große Rolle bei der Versorgung des Landvolks mit Brillen spielte der Hausierer, und für seinen Geschäftsbetrieb wird in 6) ein Beispiel aus dem Jahre 1805 gegeben.

Die zweite der oben angegebenen Gruppen beschäftigt sich im wesentlichen mit dem 19. Jahrhundert, denn aus früherer Zeit ist über die Brillenabstufung nur wenig bekannt. Man hat damals und auch später noch — selbst in unserer Zeit spüren wir noch hier und da Nachwirkungen des alten Zustandes — die Brillen nach ihrer in Zollen gemessenen *Brennweite* (alte Brillennummern) geordnet, während die zweckmäßige Abstufung nach dem Reziproken der Brennweite, nach der *Brechkraft*, erfolgt. Führt man mit den Neuerern der 60er und 70er Jahre den Betrag $^1/_{1\,m}$ als Einheit ein und nennt nach *Monoyer* diesen Wert eine Dioptrie (*dptr*), so ergibt sich die Brechkraft einer vorliegenden Brille in den modernen Dioptrien, und man kommt auf die bequem zu merkende Regel, daß sich die neuen Brillennummern aus den alten dadurch ergeben, daß man mit der alten Nummer in die Zahl 40 dividiert (8 dptr entspricht also Nr. 5 alt, und — 2 dptr Nr. — 20 alt). Einen ersten Schritt in der Richtung auf die neue Bezifferung tat wohl *Soleil fils* im Jahre 1857, fand aber anscheinend niemals irgendwelche Beachtung. Sein Gedanke mußte von 1863 ab von *K. A. Burow*, einem Königsberger Augenarzte, aufgenommen und durch die Berücksichtigung des Glasmaterials vertieft werden. Hand in Hand mit ihm und miteinander arbeiteten *Giraud-Teulon*, *Javal*, *Nagel*, *Zehender* und andere, und auf ihren Arbeiten fußend erreichte es der allgemein anerkannte holländische Ophthalmologe *Donders*, daß 1875 das neue Abstufungssystem von den Augenärzten angenommen wurde. Die Übernahme durch die optischen Ladengeschäfte erfolgte wesentlich langsamer, doch ist es heute bereits eine große Seltenheit, der alten Bezeichnung zu begegnen.

Die dritte Gruppe 4) und 5) beschäftigt sich mit der Fernrohrbrille, einem heute für sehschwache und meistens auch kurzsichtige Augen bereit gehaltenen Behelf. In der ersten Stufe ihrer Entwicklung handelte es sich um ein kurzes, für das kurzsichtige Auge eingestelltes, holländisches Fernrohr oder Perspektiv, doch schon um den Ausgang des 18. Jahrhunderts wird eine Form dieses Hilfsmittels für beide Augen und in einer Brillenfassung verwandt, und im ersten Jahrzehnt des 19. Jahrhunderts finden sich an zwei Stellen — in England und in Frankreich — offenbar unabhängig voneinander beidäugige Fernrohrbrillen für Kurzsichtige. Es ist sehr merkwürdig, daß jene Versuche nicht zu der Entwicklung des beidäugigen Opernglases führten — dieses wurde ja erst viel später, 1823, von *Fr. Voigtländer* in Wien herausgebracht — sondern zunächst in Vergessenheit gerieten. Der alte Gedanke der Fernrohrbrille aber, und zwar besonders in der Form als Einzel- und Handglas, wurde in späteren Jahren des vorigen Jahrhunderts gepflegt, da sich führende Ophthalmologen wie *Donders* und *Mauthner* dafür interessierten, und es hat sich eine ganze Reihe — an 30 in den beiden hier angeführten Aufsätzen 4) und 5) — von Beiträgen zu diesem Thema zusammentragen lassen. Zwei vorläufig undatierbare fertige Exemplare von Fernrohrbrillen machen es ferner sehr wahrscheinlich, daß auch mit dieser Sammlung noch nicht die gesamte Literatur dieses Gebietes erfaßt worden ist, denn leider ist eben auf dem Brillengebiete sehr wenig zusammenfassend gearbeitet worden.

Ein besonderes Interesse bietet die Ophthalmologen seit den sechziger Jahren als Steinheilscher Konus bekannte Konstruktion einer besonders dicken Linse mit einer flacheren sammelnden Vorder- und einer gekrümmteren zerstreuenden Hinterfläche, die aber aller Wahrscheinlichkeit nach noch ein höheres Alter besitzt. Die neuesten Formen der Fernrohrbrillen, wie sie von *Zeiß* in Jena angefertigt werden, nehmen im Gegensatz zu ihren auf Grund der paraxialen Abbildung gebauten Vorgängern Rücksicht auf das blickende Auge und zeigen wichtige Korrektionen schiefer Büschel für den Augendrehpunkt als Kreuzungspunkt der Hauptstrahlen. Es ist erfreulich, daß in neuerer Zeit Ophthalmologen wie *Stock* diese Hilfsmittel zur Unterstützung kriegsgeschädigter Augen verwenden. *M. von Rohr, Jena.*

Kanitz, Aristides, Temperatur und Lebensvorgänge. Die Biochemie in Einzeldarstellungen I., herausgegeben von Aristides Kanitz. Berlin, Gebr. Borntträger, 1915. Preis ca. M. 4,—.

Der Plan des Verlages, den vorzüglichen „Monographs on Biochemistry" der englischen Firma Longman, Green & Co. deutsche Monographien an die Seite zu stellen, kann nur mit Freude begrüßt werden. Die Ankündigung weiterer Bücher durch *Ackermann* (Würzburg), *Ivar Bang* (Lund), *H. von Euler* (Stockholm), *Hans H. Meyer* (Wien) und *M. Siegfried* (Leipzig) läßt uns vertrauensvoll hoffen, daß das Unternehmen von Erfolg begleitet sein wird. Leider ist die Wahl des Stoffes von seiten des Herausgebers für den 1. Band besonders unglücklich. Ganz abgesehen davon, daß das Thema „Temperatur und Lebensvorgänge" vom Standpunkte physikalischer Gesetze aus betrachtet kaum ein breiteres Lesepublikum locken dürfte, werden die Erwartungen in eine biochemische Monographie von vornherein getäuscht. Denn die Beziehung des Stoffes zur Chemie ist eine sehr lose; sie besteht hauptsächlich darin, daß gewisse Lebensvorgänge einer physikalischen Regel folgen, die zuerst von physikalischen Chemikern für rein chemische Reaktionen festgelegt worden ist. Es handelt sich dabei um die sogen. RGT-Regel (Reaktionsgeschwindigkeit-Temperatur-Regel), auch van't Hoffsche Regel genannt, die aussagt, daß die Geschwindigkeit der meisten chemischen Reaktionen, bei gewöhnlicher Temperatur, durch eine zehngradige Temperaturerhöhung ungefähr verdoppelt bis verdreifacht wird. *Kanitz* hat die bisherigen experimentellen Beispiele, die für die Gesetzmäßigkeit sprechen, kritisch gesichtet. Er findet sie bei verschiedenen Lebensvorgängen bestätigt, namentlich auf dem Gebiete der rhythmischen Lebensvorgänge (Herzfrequenz, Rhythmik glatter Muskeln, Atemrhythmus). Auch die Geschwindigkeit der Giftwirkung bzw. die Lebensdauer und die Gaswechselgeschwindigkeit, die geotropische und phototropische Präsentationszeit der Pflanzen bilden gewisse Beispiele.

Wenn man nach dem tieferen Sinn der Erscheinung forscht, so kann man mit *Kanitz* darin übereinstimmen, daß ohne Stoffverbrauch (besser gesagt Stoffumsatz) keine Lebensvorgänge existieren, daß also chemische Umsetzungen die Grundlage der durch die Temperatur bedingten Beschleunigung der Lebensvorgänge sein müssen, die so wieder auf die physikalisch-chemische Gesetzmäßigkeit zurückgeführt werden. Da nun aber die chemischen Umsetzungen des lebenden Organismus sehr mannigfaltig sind, da sie sich im speziellen immerwährend im Auf- und Abbau entgegenarbeiten, da sie ferner von der durch erhöhte Temperatur leicht geschädigten Fermentwirkung abhängig sind, so muß es ohne Frage auf eine Wechselwirkung sehr verschiedener Faktoren ankommen, die den Verlauf der Lebensvorgänge regeln. Solange wir nicht imstande sind, diese Vorgänge in die einzelnen chemischen Reaktionen zu zerlegen und diese dann rechnerisch in die RGT-Regel einzubeziehen, wird die größere oder geringere Annäherung der Lebensvorgänge an diese Temperaturregel immer ein durch den Ausgleich verschiedener Fehler bedingter Zufall sein müssen. Wenn nichtsdestoweniger gewisse Lebensvorgänge den Ansprüchen der Regel folgen, so ist das nur so zu erklären, daß in den gegebenen Verhältnissen einzelne chemische Vorgänge die andern bei weitem übertreffen, so daß letztere innerhalb der Fehlergrenzen aus der Rechnung fallen. Nur auf Grund dieser Annahme ist eine Beziehung der Lebensvorgänge zu der physikalisch-chemischen Regel möglich.

H. Pringsheim, Berlin.

Austerweil, G., Die angewandte Chemie in der Luftfahrt. München, R. Oldenbourg, 1914. VIII, 199 S. und 92 Textabbildungen. Preis geb. M. 6,—.

Der vorliegende, sechzehnte Band der von Hauptmann *G. P. Neumann* unter dem Titel „Luftfahrzeugbau und -Führung" herausgegebenen Sammlung von Lehrbüchern der Luftfahrt beschäftigt sich mit den chemischen und physikalischen Eigenschaften der beim Bau von Freiballon, Luftschiff und Flugzeug verwendeten Konstruktionsmaterialien. Im ersten Teil werden die für Luftfahrzeuge, welche leichter als Luft sind, zu verwendenden Baustoffe, die verschiedenen Ballonhüllenstoffe, ihre mechanische Festigkeit, Färbung und Gummierung, ihre Gasdurchlässigkeit und deren Bestimmung besprochen; im zweiten, dem Flugzeug gewidmeten Teil werden neben dem chemischen Vorgang im Explosionsmotor die Eigenschaften des zu verwendenden Holz- und Textilmaterials behandelt. Ein ausführliches Schlußkapitel enthält die Beschreibung einer Methode des Verfassers zur Unsichtbarmachung des Flugzeugs, welche darin besteht, daß die Flügel statt mit Stoff mit durchsichtigen, filmartig gegossenen Zelluloseazetatplatten belegt werden. Bei der großen Bedeutung, die die Luftfahrt im gegenwärtigen Kriege gewonnen hat, ist die in dem Buche gebotene Vervollständigung der einschlägigen Literatur dankbar zu begrüßen.

P. Ludewig, Freiberg i. Sa.

Kremann, Robert, Die elektrolytische Darstellung von Legierungen aus wässerigen Lösungen (Sammlung Vieweg, Tagesfragen aus den Gebieten der Naturwissenschaften und der Technik, Heft 19). Braunschweig, Friedr. Vieweg und Sohn, 1914. — VIII, 71 S. und 20 Textabbildungen. Preis geh. M. 2,40.

Die wesentlichen Gesichtspunkte des ersten, theoretischen Teiles dieser Schrift hat der Verfasser in einem Aufsatz niedergelegt, der vor kurzem in dieser Zeitschrift erschienen ist (Bd. *3*, 1915, Heft 23, S. 289); diese Ausführungen sind hier erweitert und durch ein ziemlich umfangreiches Tatsachenmaterial ergänzt, so daß man ein recht anschauliches Bild vom Umfang und der Bedeutung dieses noch in voller Entwicklung begriffenen Gebietes erhält. *J. Koppel, Pankow.*

Für die Redaktion verantwortlich: *Dr. Arnold Berliner*, Berlin W 9.
Verlag von Julius Springer in Berlin W 9. — Druck von H. S. Hermann in Berlin SW.